

В.Ф. Миткевич

Основные физические воззрения

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 53
ББК 22.3
В11

В.Ф. Миткевич
В11 Основные физические воззрения / В.Ф. Миткевич – М.: Книга по Требованию, 2013. – 206 с.

ISBN 978-5-458-26580-5

Книга «Основные физические воззрения» представляет собою сборник ряда моих докладов, статей и выступлений (начиная с 1930 по 1938 г.), в которых в той или иной степени затронуты вопросы нашего миропонимания. Касаясь почти исключительно области физики, основной науки о природе, я стремился возможно более четко и определенно проводить воззрения, вытекающие из общих установок диалектического материализма.

Издание третье, дополненное.

ISBN 978-5-458-26580-5

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2013

© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2013

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первозданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.



Серия Книжный Ренессанс

www.samizday.ru/reprint

ПРЕДИСЛОВИЕ к 3-му изданию

Книга «Основные физические воззрения» представляет собою сборник ряда моих докладов, статей и выступлений (начиная с 1930 по 1938 г.), в которых в той или иной степени затронуты вопросы нашего миропонимания. Касаясь почти исключительно области физики, основной науки о природе, я стремился возможно более четко и определенно проводить воззрения, вытекающие из общих установок диалектического материализма.

По сравнению со 2-м изданием этого сборника, вышедшим в 1936 г., 3-е издание дополнено тремя статьями. В основной части сборника (часть I) добавлены две статьи, опубликованные в журнале «Под знаменем марксизма» в 1938 г., а именно «О современной борьбе материализма с идеализмом в области физики» и «Значение книги Ленина «Материализм и эмпириокритицизм» в современной борьбе с идеализмом в области физики». В части II этого сборника, содержащей некоторые другие мои статьи, а также отдельные выдержки из моих статей и из стенограмм выступлений во время различных дискуссий, имевших отношение к затронутым в сборнике темам, — добавлена опубликованная в журнале «Под знаменем марксизма» в 1937 г. моя статья «По поводу статьи акад. А. Ф. Иоффе — «О положении на философском фронте советской физики».

Материалы, собранные в части II, являются некоторым развитием частей I и кроме того они в значительной степени освещают современное положение вопроса о пересмотре наших основных физических воззрений, не всегда безупречных с материалистической точки зрения. Нередко мы оперируем представлениями, которые не имеют непосредственного отношения к подлинной природе физических явлений, но в ряде случаев оказываются лишь результатом ничем не оправдаваемого объективирования математических абстракций. Последнее обстоятельство представляет собою одну из причин идеалистических уклонов в области физического мышления, которое в настоящее время иногда подменяется формально-математическими операциями, не контролируемые строгим анализом с точки зрения наших принципиальных научно-философских установок.

В своей длительной борьбе против подобных ошибочных уклонов я уделил значительное внимание вопросу об объективной реальности электромагнитного поля, вообще, и магнитного потока, в частности.

В связи с этим, стремясь отвлечься от всяких обстоятельств, до известной степени имеющих характер второстепенных подробностей, я подверг критическому рассмотрению современные основные представления о природе физических взаимодействий. Я полагаю, что в построении пока еще не существующей в законченном виде общей физической теории, которая являлась бы строго обоснованной и не содержащей внутренних противоречий системой взаимно-согласованных физических представлений, возможно полное отражающих действительные соотношения в природе, — весьма ответственную роль должны играть наши принципиальные установки в отношении того, как именно объективно-реально осуществляются физические взаимодействия, без обязательного наличия которых не мыслимо никакое физическое явление. Совершенно несомненно, что эти взаимодействия составляют один из главных моментов во всех без исключения физических явлениях. Таким образом, мне пришлось коснуться противопоставления точки зрения действия на расстоянии и основной фарадее-максвелловской точки зрения, согласно которой всякого рода электромагнитные взаимодействия возможны не иначе, как при непосредственном участии материальной среды в пространстве, окружающем взаимодействующие центры или системы. Являясь решительным сторонником второй точки зрения, я вместе с тем полагаю, что старый спор между двумя указанными точками зрения должен быть разрешен не путем постановки каких бы то ни было специальных экспериментов, так как этого сделать нельзя, но только путем надлежащего анализа наших общих научно-философских установок в отношении их возможно большего соответствия всей совокупности имеющихся опытных данных о явлениях природы.

Идя по указанному пути и отстаивая объективную реальность электромагнитного поля и магнитного потока, в частности, я счел весьма целесообразным сформулировать вопрос,¹ который касается именно основных условий всякого физического взаимодействия и так построен, что допускает только один строго определенный ответ — «да» или «нет», при исключенном третьем. Вместе с тем я доказал, что формулировка моего вопроса вполне законна и правильна.

Я утверждаю, что указанный вопрос может и должен занять центральное место в борьбе против идеалистических уклонов в физическом мышлении и имеет исключительно важное значение, так как решение данного вопроса категорически требует от отвечающего вполне четких установок в отношении его основных представлений о внешнем мире вообще.

Мой вопрос в действительности включает в себе ряд других принципиальных вопросов, касающихся самых главных моментов в нашем мировоззрении. Ответ на сформулированный мною вопрос, ответ «да» или «нет», в полной мере зависит от того, как именно мы относимся к объективной реальности вещей и предметов внешнего мира,

¹ См. настоящий сборник, статьи II, III, VIII, XI, XII, XV, XVI, XVII и XX.

как мы смотрим на физическое пространство, как мы относимся к принципу причинности и закону сохранения энергии и т. д. и т. п. Все это более подробно разъяснено в конце статьи VI настоящего сборника, которая посвящена рассмотрению основных установок материалистического миропонимания. Сформулированный мною вопрос в скрытом виде касается всех этих принципиальных установок и по существу эквивалентен вопросу об их признании или об их отрицании.

Таким образом, четкий и недвусмысленный ответ на мой вопрос — четко и недвусмысленно выявляет основы нашего физического мышления (материалистические или идеалистические).

В этом и заключается смысл моего вопроса, этим именно и определяется его значение в борьбе за материалистическое миропонимание. Заостряя внимание на существенном конкретном моменте из области физических явлений, этот принципиальный вопрос дает возможность решительно отклонять всякие общие и многословные рассуждения, сводящиеся, как показывает опыт, к затушевыванию антагонизма материалистического и идеалистического воззрений на природу.

Некоторые из возражающих против проводимых мною физических представлений неоднократно упрекали меня по поводу якобы механистичности этих представлений. Ввиду того, что делавшие мне подобного рода упрёки допускали ошибочное понимание сущности механицизма в физике и основывались нередко на формально-филологических признаках, я специально разобрал этот вопрос в статье «О механистической точке зрения в области основных физических представлений» (статья V настоящего сборника), а также коснулся данного вопроса и в ряде других своих статей (статья VI, например). Это было тем более необходимо, что указанные ошибки допускались не только со стороны тех моих критиков, которые придерживаются идеалистических позиций, но даже со стороны критиков, казалось бы, обязанных разбираться в вопросе о том, что такое механицизм. К сожалению, до сих пор возникает немало недоразумений на почве ошибочного отождествления терминов «механический» и «механистический».

Возражали мне также и по поводу самого метода вопросов, который я часто применял в научно-философской дискуссии. Неоднократно делались попытки всячески дискредитировать метод вопросов, обращаемых к противной стороне. По этому поводу напомним только следующее. В 1908 г. во время борьбы с махистами Ленин сформулировал 10 вопросов¹ для того, чтобы вскрыть ошибочные установки идейных противников, уклонявшихся от недвусмысленного выявления своих принципиальных установок подобно тому, как это случается и в настоящее время.

Мне, как автору этой книги, доставляют удовлетворение многочисленные отклики моих читателей, свидетельствующие о большом

¹ Ленин. Соч., 2-е изд., 1935 г., т. XIII, стр. 3—5.

интересе широких масс советской учащейся молодежи, физиков и техников к научно-философским вопросам. Ряд дискуссий, возникших, начиная с 1929 г. в связи с поднятыми мною вопросами, приобрел в некоторых случаях чрезмерно острый и напряженный характер, подчас выходящий из рамок простого высказывания своих мнений. В этом отношении необходимо, однако, со всей категоричностью отметить, что лично я, по существу бывший инициатором ряда дискуссий, никогда не делал первых шагов к нежелательному обострению той или иной дискуссии. Мне приходилось только отражать некоторые весьма резкие нападки со стороны моих идейных противников. В огромном большинстве случаев они не проявляли той уравновешенности и того спокойствия, которые столь полезны при ведении научно-философской дискуссии.

Я должен благодарить А. Ф. Иоффе, С. И. Вавилова, В. А. Фока, Я. И. Френкеля, И. Е. Тамма и других примыкающих к ним физиков за то, что своими высказываниями они несомненно помогли мне особенно отчетливо понять сущность наших принципиальных расхождений и в значительной степени уточнить формулировки тех основных положений, которые я защищаю. Я полагаю, что пройдет немного времени и мои идейные противники осознают свои расхождения с основными установками материалистического миропонимания, после чего их дальнейшая деятельность станет еще более плодотворной и мы все, лучше понимая друг друга, чем это было до сих пор, будем упорно работать на пользу советской физической науки. Во всяком случае, дискуссии, предметом которых являются общие представления о природе, должны способствовать развитию подлинно физического мышления у всех, стремящихся к этому и даже бывших сначала более или менее индифферентными в этом отношении.

В настоящем 3-м издании сборника внесены кое-какие мелкие исправления редакционного характера.

В некоторых случаях я в настоящее время выразился бы более определенно, характеризуя ряд противоречий, обнаруживающихся в области основных физических представлений. Однако, я счел необходимым сохранить старый текст, добавив лишь несколько примечаний, особо помеченных. В ряде моих статей и выступлений встречаются простые повторения того, что было уже сказано раньше. Я сделал это совершенно сознательно, так как иногда мне было затруднительно найти другие подходящие слова и обороты речи, чтобы возможно более отчетливо еще раз обратить внимание на то или иное весьма существенное, с моей точки зрения, обстоятельство.

В заключение считаю долгом выразить признательность З. Н. Перля за весьма существенную помощь, оказанную мне при оформлении этой книги.

В. МИТКЕВИЧ

Февраль 1939 г.

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ

I

РАБОТЫ ФАРАДЕЯ В ОБЛАСТИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ИНДУКЦИИ В СВЯЗИ С ЕГО ОБЩИМИ ФИЗИЧЕСКИМИ ВОЗЗРЕНИЯМИ¹

1. Сто лет тому назад, в 1831 г., Фарадей открыл явление электромагнитной индукции тока. Открытие это ознаменовало собой новую эру в истории науки об электричестве и магнетизме и вместе с тем оно дало в руки человечества мощное средство для практического использования естественных энергетических ресурсов. Вся современная электротехника выросла на базе великого фарадеевского открытия, сущность которого заключается в следующем. Во всех без исключения случаях, когда мы имеем изменения в относительном расположении некоторого проводящего контура и магнитного поля, перпендикулярного контуру в целом или отдельным его частям, находящимся в поле, — в контуре возникают особые электродвижущие силы, так называемые индуцированные электродвижущие силы. Если алгебраическая сумма этих электродвижущих сил, т. е. полная электродвижущая сила, индуцируемая в контуре, не равна нулю и контур замкнут, в нем возникает индуцированный электрический ток. Во всех современных динамо-электрических генераторах, во всех трансформаторах переменного тока и в огромном количестве других электротехнических устройств используется это явление электромагнитной индукции тока.

2. Обращаясь к истории фарадеевского открытия, необходимо прежде всего отметить, что в период времени, непосредственно предшествовавший 1831 г., был сделан ряд открытий и научных работ, свидетельствовавших о необходимости нового подхода к явлениям электрическим и магнитным. Дело в том, что до того времени эти две группы физических явлений рассматривались как совершенно обособленные и не связанные одна с другой. В 1820 г. Эрстед открыл первое звено, связывающее электричество и магнетизм, показав, что электрический ток, который протекает по проводнику, присоединенному к полюсам вольтова столба, оказывает механическое дей-

¹ Речь, произнесенная 22 ноября 1931 г. в Академии Наук СССР на торжественном заседании, посвященном столетию открытия электромагнитной индукции.

ствие на расположенную вблизи магнитную стрелку и стремится повернуть ее так, чтобы она установилась перпендикулярно проводнику. Таким образом Эрстед обнаружил магнитное поле тока. В том же 1820 г. Араго при помощи электрического тока намагнитил кусок стали и Ампер представил в Парижскую академию наук доклад о своих опытах над механическим действием токов на токи и магнитов на токи. В 1821 г. Фарадей открыл, что проводник, по которому течет электрический ток, стремится вращаться вокруг полюса магнита. В 1823 г. Ампер дал свою теорию электродинамики и электромагнетизма. В 1824 г. Араго наблюдал успокаивающее действие медной пластины на качающуюся над ней магнитную стрелку. Баббедж и Гершель, тщательно изучая это таинственное явление и разнобразя обстановку опыта, добились обращенного эффекта. Именно, в 1825 г. они показали, что медный диск, вращающийся вокруг вертикальной оси, может увлечь в это вращение магнитную стрелку, так расположенную над медным диском, чтобы острие, на котором она покоится, находилось на оси диска, причем между стрелкой и вращающимся диском располагалась параллельная ему стеклянная пластина, исключавшая непосредственное действие на стрелку со стороны воздушных вихрей. В том же 1825 г. Стёрджен построил свой первый электромагнит.

С момента опубликования открытия Эрстеда весь ученый мир с лихорадочным возбуждением занялся исследованиями в области новых электромагнитных явлений. Нередко бывали случаи поспешных выступлений с описанием ошибочных наблюдений. Так, например, в заседании Парижской академии наук 6 ноября 1820 г. Френель в своем докладе заявил, что ему удалось разложить воду посредством магнита, неподвижно лежащего внутри проволоочной спирали. Присутствовавший в том же заседании Ампер указал, что он также наблюдал нечто в роде возбуждения электрического тока помощью магнита. Через полтора месяца оба автора отказались от своих утверждений, признав их несоответствующими результатам тщательно поставленных проверочных опытов. В следующие годы Ампер неоднократно возвращался к этой теме, но, по свидетельству Беккереля, он в 1825 г. пришел к убеждению о невозможности получить электрический ток при помощи магнита.

В такой чрезвычайно напряженной атмосфере работала и научная мысль Фарадея. Он с большой настойчивостью искал новых явлений, характеризующих связь между электричеством и магнетизмом. Убежденный в единстве сил природы вообще, он не мог удовлетвориться допущением односторонней связи между физическими явлениями. Эта связь казалась ему не вполне установленной, пока какое-либо наблюдаемое физическое явление не могло быть обращено, пока не был открыт обратный эффект. Так и в случае электрического тока и магнитного поля. Движение электричества сопровождается магнитным полем. Должно существовать и обратное явление! В чем же оно состоит? В лабораторном дневнике Фарадея за 1822 г. есть запись: «Обратить магнетизм в электричество!». Чтобы разрешить постав-

ленную перед собою задачу, ему пришлось проделать огромное количество опытов. С небольшими перерывами он, занимавший уже с 1825 г. пост директора лаборатории Королевского института, все возвращался к этой теме. Много раз он терпел неудачу и с огорчением отмечал в своем дневнике: «Безрезультатно». Наконец, 29 августа 1831 г. Фарадею удалось в первый раз произвести опыт, в котором с несомненностью выяснилось то, чего он так долго искал. В течение всего десяти рабочих дней в промежуток времени с 29 августа по 4 ноября этого года Фарадей не только открыл все основные явления из области электромагнитной индукции тока, но и полностью осветил их новыми физическими представлениями.

3. Первый, исторический опыт Фарадея был произведен с железным кольцом, на которое были нанесены две независимые обмотки из медной проволоки (по нынешней терминологии — первичная и вторичная). Вот как описывает Фарадей этот опыт в своем лабораторном дневнике:

«Я изготовил железное кольцо (из мягкого железа); железо взято круглое, в $\frac{7}{8}$ дюйма толщиной, и кольцо имело внешний диаметр в 6 дюймов. Вокруг железного сердечника было намотано много витков медной проволоки, причем половина обмотки отделена при помощи шнура и коленкора. Было намотано (с одной стороны) три куса проволоки, каждый около 24 футов длиною, и они могли быть соединены в одну общую обмотку или употребляться раздельно. Изоляция отдельных частей этой обмотки была установлена путем проверки при помощи батареи. Будем называть эту сторону кольца *A*. На другой стороне, но с интервалами от первой обмотки, было намотано два куса проволоки общию длиною около 60 футов... Будем зывать эту сторону *B*.

«Была заряжена батарея из десяти пар пластин по 4 кв. дюйма. Витки на стороне *B* составляли одну обмотку и концы ее были соединены медной проволокой, отходящей в сторону на некоторое расстояние и как раз над магнитной стрелкой, находившейся в 3 футах от кольца. Затем концы одной из обмоток на стороне *A* присоединялись к батарее: немедленно — заметное действие на стрелку. Она колебалась и, наконец, пришла в начальное положение. При прерывании соединения обмотки *A* с батареей — снова бросок стрелки».

На другой же день после этого опыта, 30 августа 1831 г., Фарадей уже совершенно отчетливо осознал связь открытого им явления с таинственными результатами экспериментов Араго над влияниями медного диска на магнитную стрелку.

В своих последующих опытах Фарадей наблюдал появление кратковременного индуктированного тока в катушке из медной проволоки при наличии внутри нее прямолинейного железного стержня, который намагничивался или размагничивался путем поднесения к нему постоянных магнитов или удаления их. Затем был проделан опыт, аналогичный первому опыту с железным кольцом, но при этом применялись катушки из медной проволоки без всякого железного

сердечника. Далее, постоянный полосовой магнит быстро вводился внутрь катушки, присоединенной к гальванометру, или выводился из нее. Были обнаружены кратковременные отбросы стрелки гальванометра то в одну, то в другую сторону и при этом было обращено особое внимание на необходимость наличия относительного движения проводника и магнитного поля. С совершенной очевидностью была установлена причина неудачи во время многочисленных предыдущих опытов, когда это обстоятельство не было учтено. В девятый день своих опытов с вновь открытым явлением Фарадей привел во вращение медный диск, расположенный между полюсами сильного подковообразного магнита, соединив с гальванометром ось и край диска при посредстве металлических щеток. При этом стрелка гальванометра длительно отклонялась. Фарадей возбуждал таким образом постоянный ток, используя явление электромагнитной индукции. Наконец, в десятый день Фарадей индуктировал ток простым движением проводника поперек магнитного поля подковообразного магнита, и в описании этого эксперимента уже говорит о пересечении магнитных линий проводником. Итак, вся фактическая сторона явления электромагнитной индукции была установлена с исчерпывающей полнотой и была выяснена качественная сторона общего закона электромагнитной индукции. Несколько позже Фарадей формулировал и количественные законы, которым подчиняется это явление.

4. Открытие Фарадея, значительно расширившее область соотношений между электрическими и магнитными явлениями, дало мощный импульс развитию науки. Ученые всего мира занялись дальнейшим изучением электромагнитного поля на основе того, что было открыто Фарадеем. Клерк Максвелл, гениальный продолжатель дела Фарадея, полностью воспринял его основные физические представления и облек в математическую форму многое из его идей. Как известно, сам Фарадей не владел математическим анализом и не пользовался им в своей научной работе. В полном соответствии с общим ходом мыслей Фарадея, Максвелл обобщил закон электромагнитной индукции, распространив его на случай какого угодно контура, независимо от того, проводящий он или непроводящий. По существу, половина максвелловых уравнений электромагнитного поля представляет собою не что иное, как именно дифференциальную форму обобщенного закона электромагнитной индукции. Как известно, Максвелл своими дифференциальными уравнениями положил начало математической теории электромагнитного поля и учению об электромагнитных волнах. Вместе с тем он установил электромагнитную природу света. Герц, продолжая работу Максвелла, на опыте воспроизвел электромагнитные волны сравнительно большой длины и показал, что они действительно обладают теми же свойствами, что и световые колебания. Вся современная радиотехника возбудилась к жизни после опытных исследований Герца.

Необычайная плодотворность научных достижений Фарадея теснейшим образом связана с его своеобразным подходом к пониманию физических явлений, с выработанными им простыми и отчетливыми

физическими представлениями. Это сказалось и в области практических применений открытого им явления электромагнитной индукции. Трудно, совершенно невозможно, напр., представить себе расчет различных электромагнитных механизмов, не основанный на применении Фарадеевского метода для физического толкования этого явления.

5. Как известно, основным фоном научного мышления Фарадея было твердое убеждение в том, что все взаимодействия в природе вообще, и все электрические и магнитные взаимодействия в частности, совершаются не иначе, как при непрерывном участии промежуточной среды. Родившийся в рабочей семье,¹ не располагавший вследствие этого материальными средствами, которые позволили бы ему получить систематическое образование, с 13 лет начавший свою трудовую жизнь в качестве подмастерья переплетной мастерской, — Фарадей всеми своими научными знаниями был обязан исключительно себе. Он сам выработал свои физические воззрения, все свободное время посвящая самообразованию и с жадностью читая самые разнообразнейшие научные книги, с которыми он сталкивался, между прочим, благодаря своему ремеслу переплетчика. Быть может, этой именно обстановкой, в которой вырос Фарадей, в значительной степени и объясняется его свобода от всякого рода предрассудков, которые царили и продолжают царить в официальной науке. Гипертрофированная математическая тренировка нередко приводит нас к тому, что реальный физический мир мы мыслим как пространство, в котором некоторым образом распределены различные математические символы, как то: материальные точки, векторы сил, функции ψ и т. п. При таком формально-математическом подходе к физическим явлениям становится совершенно естественным и в некотором смысле вполне правильным представление о действии одного физического центра на другой на расстоянии. Безусловно несомненно, что математическое описание физических явлений нередко чрезвычайно упрощается с точки зрения *actio in distans*, и в целом ряде случаев «все происходит так, как будто бы» физические центры взаимодействуют на расстоянии через «ничто». Но совсем иначе приходится рассуждать, когда мы стремимся углубиться в вопрос о природе взаимодействий, в вопрос о том, как именно эти взаимодействия осуществляются. Подобный вопрос может, конечно, совершенно не интересовать математика, посвятившего себя решению задач из области физики. Но великий физик Фарадей, в своих работах вскрывавший природу физических взаимоотношений, не мог удовлетвориться допущением взаимодействия через «ничто», как какого-то первичного физического явления, и всегда чувствовал определенную антипатию по отношению к точке зрения *actio in distans*. Мысль о физической несостоятельности этой точки зрения все более и более овладевала умом Фарадея. Он любил ссылаться на мнение Ньютона по этому поводу, совершенно четко выраженное в нижеследующих словах (третье письмо Ньютона к Бентлею):

¹ Фарадей родился 22 сентября 1791 г. в семье лондонского кузнеца.

«Что тяготение должно быть врожденным, присущим и необходимым свойством материи, так что одно тело может взаимодействовать с другим на расстоянии через пустоту, без участия чего-то постороннего, при посредстве чего и через что их действие и сила могут быть передаваемы от одного к другому, — это мне кажется столь большим абсурдом, что я не представляю себе, чтобы кто-либо, владеющий способностью компетентно мыслить в области вопросов философского характера, мог к этому притти. Тяготение должно обуславливаться каким-то агентом, действующим постоянно согласно известным законам...».¹

Здесь уместно будет указать, что О. Д. Хвольсон в томе I своего «Курса физики» говорит:

«Термином *actio in distans*», т. е. «действие на расстоянии», обозначается одно из наиболее вредных учений, когда-либо господствовавших в физике и тормозивших ее развитие...».

В предисловии к своему «Трактату об электричестве и магнетизме» Максвелл касается вопроса об особенном характере его труда, отличающем его от других трудов этого рода, опубликованных главным образом в Германии, и приводит по этому поводу следующие разъяснения:

«Одна из причин этого состоит в том, что прежде, чем я начал изучать электричество, я принял решение не читать никаких математических сочинений, посвященных данному вопросу, до прочтения фарадеевских «Опытных исследований по электричеству» от начала до конца. Я был осведомлен, что высказывалось мнение о различии между фарадеевским методом понимания явлений и методами математиков, так что ни Фарадей, ни математики не были удовлетворены языком друг друга. Я имел также твердую уверенность в том, что это разногласие не является результатом ошибок той или другой стороны. Я получил такую уверенность прежде всего благодаря сэру Вильяму Томсону, советам и помощи, а также опубликованным трудам которого я очень многим обязан из того, что я изучил по этому вопросу.

«Когда я стал углубляться в изучение Фарадея, я заметил, что его метод понимания явлений также оказывается математическим, хотя и не представлен в условной форме математических символов. Я на-

¹ По поводу этой цитаты, приводимой и в других статьях настоящего сборника, С. И. Вавилов («Под знаменем марксизма» № 7 за 1937 г. стр. 59) упрекает меня в неосведомленности относительно окончания цитаты, в которой якобы отражаются религиозные воззрения Ньютона. Можно, однако, спорить о том, в какой мере Ньютон в своих заключительных словах к данному отрывку отдал дань религиозным предрассудкам своей эпохи. Именно, для того, чтобы не было поводов уклоняться в сторону от существа дела и не тратить времени на бесполезные в данном случае споры, я и опустил эти заключительные слова Ньютона, цитируя его в своих докладах в Академии Наук. Напомню, что цитата приведена полностью во всех трех изданиях моего курса «Физических основ электротехники» (1928 г., 1932 г. и 1933 г.). (Примечание, добавленное в 1939 г.)